

Kísérleti tejtermékek E-vitamin tartalmának vizsgálata

¹Kárnyáczi Zsuzsanna – ²Csanádi József – ²Fenyvessy József – ³Béri Béla

¹Körös-Maros Biofarm Kft., Gyula

²Szegedi Tudományegyetem Mérnöki Kar, Szeged

³Debreceni Egyetem Mezőgazdaság-, Élelmiszertudományi és Környezetgazdálkodási Kar,

Állattudományi, Biotechnológiai és Természetvédelmi Intézet, Debrecen

karnyaczksuzsa@freemail.hu

ÖSSZEFOGLALÁS

2010 szeptemberében a Jedlik Ányos program keretein belül a Körös-Maros Biofarm Kft. telephelyén tejelő szarvasmarhákkal antioxidáns etetési kísérletet kezdtünk el. A kísérlet célja az volt, hogy megvizsgáljuk azt, hogy a takarmány-kiegészítőként etetett E-vitamin és szelén megjelenik-e a tejben, és ha igen, milyen mennyiségben marad meg feldolgozás után a sajtban, illetve a joghurtban. Célunk olyan funkcionális tejtermék kifejlesztése, amely szervesen részt vehet a mindennapi étrendünkben segítve az egészségünk megőrzését.

Az adatok kiértékelése után azt az eredményt kaptuk, hogy megjelent az etetett antioxidáns a szarvasmarha tejében és viszonylag nagy mennyiségben megmaradt a sajtban és a joghurtban.

Kulcsszavak: szarvasmarha, E-vitamin és szelén etetés, funkcionális tejtermék

SUMMARY

Within the framework of Ányos Jedlik program we started an experiment on feeding anti-oxidants with dairy cows at Körös-Maros Biofarm Kft. The purpose of the experiment was to test whether vitamin E and selenium fed as feed-supplement have an effect on the composition of milk produced. Furthermore we examined the cheese and yoghurt made out of the milk to explore how much vitamin E and selenium is retained in the products after processing. Our goal is to develop such functional dairy product which can be part of the daily diet helping us to remain healthy.

After analyzing the data we found out that the anti-oxidant fed to the cows resulted in elevated vitamin E and selenium levels in the milk and that these were retained in the cheese and yoghurt in relatively large amount.

Keywords: dairy cows, vitamin E and selenium feed, supplement, functional dairy product

BEVEZETÉS

A magyar lakosság halálozási statisztikájából egyértelműen kiderül, hogy a megbetegedések kialakulásában és a halálozások hátterében kiemelkedően nagy jelentőséggel bír a „nem megfelelő” életvitel és a „nem megfelelő” táplálkozás.

Egyre többen vagyunk kitéve az úgynevezett „civilizációs ártalmaknak”, mint pl. a túlhajszoltság, az alacsony vagy esetleg túl magas kalóriatartalmú ételek fogyasztása, az egyes élelmiszerekben a növényvédőszer és gyógyszermaradványok jelenléte és persze a levegőszennyezés. Ezek hatására egyre több embernél diagnosztizálnak „civilizációs betegségeket”: szív- és érrendszeri megbetegedéseket, csontritkulást; és sajnos már kortól függetlenül kialakulhatnak a daganatos megbetegedések is (Jónás, 2001).

E betegségek kialakulásának megelőzésére, illetve a gyógyításuk elősegítésére alkalmasak lehetnek többek között az egyre nagyobb jelentőséggel bíró funkcionális élelmiszerek, melyek már Magyarországon is elterjedőben vannak. A funkcionális élelmiszerek kifejlesztésénél a cél, hogy olyan hatóanyagot/hatóanyagokat vigyenek igazoltan jelentős mennyiségben az élelmiszerbe, melynek a fogyasztása bizonyítottan előnyös a szervezet számára (Prokisch, 2008).

Az 1990-es évek elején jelent meg először a funkcionális élelmiszer fogalma. Többen is megpróbálták definiálni ezen élelmiszerek fogalmát:

- Bíró et al. (1997): olyan feldolgozott élelmiszerek, amelyek tápláló jellegük mellett elősegítenek egyes testi funkciókat;
- Childs és Porzees (1998): minden olyan élelmiszer, amely bármilyen pozitív hatással rendelkezik;
- Position of the American Dietetic Association (1999): olyan élelmiszer, amely egy változatos étrend részeként hatékony mennyiségben fogyasztva előnyös az egészségre;
- Diplock et al. (1999): olyan élelmiszer, amely a szervezetben egy vagy több célfunkcióra kimutatható pozitív hatása van.

Mindegyik megfogalmazásból kiderül, hogy ezek az élelmiszerek valamilyen többlet-egészségügyi hatással rendelkeznek: előnyösek az egészségre, elősegítik az egyes testi funkciókat (pl. emésztés), vagy erősítik az immunrendszert, Schenker (1999) szerint viszont ezek az élelmiszerek csak egy egészséges étrenddel és az egészséges életvitel részeként tudnak segítséget nyújtani a betegségek megelőzésében. Önmagukban gyógyulást ezektől a termékektől nem várhatunk!

Funkcionális élelmiszer kifejlesztésére kiválóan alkalmas alapanyag lehet az önmagában is értékes táplálék, a tej.

Mivel a daganatos betegségek megelőzésében lényeges szerepük van az antioxidánsoknak, így a Jedlik Ányos program keretein belül elkezdtünk a Körös-Maros Biofarm Kft. telephelyén egy antioxidáns etetési kísérletet tejelő szarvasmarhákban.

A felhasznált anyagok az antioxidánsok körében nagy jelentőséggel bíró E-vitamin és a szelén. Mindkét anyag megköti a szabadgyököket, így akadályozzák meg azt, hogy azok a testi sejtekkel lépjenek reakcióba. Az E-vitamin és a szelén kölcsönösen segíti és erősíti egymás hatását (szinergista hatás). Mindkét anyag külön-külön nagy jelentőséggel bír.

E-vitamin:

- véd a szív- és érrendszeri megbetegedésekkel szemben,
- segíti az LDL koleszterin lebontását,
- gátolja a vérrögök kialakulását,
- fontos szerepe van a szaporodásban,
- segíti az A-vitamin aktiválását,
- segíti az immunsejtek válaszkészségét.

Szelén:

- erősíti a daganatos betegségek elleni védekező mechanizmust,
- óvja a DNS molekulákat a károsodástól,
- javítja a termékenységet.

Egy felnőtt ember napi szükséglete E-vitaminból 12 mg, szelénből pedig 0,12 mg. Ezt a mennyiséget tudjuk fedezni, ha megfelelően táplálkozunk. Azonban sokunknak hiányos és nem elég változatos az étrendje, így táplálék-kiegészítőket kell fogyasztanunk.

ANYAG ÉS MÓDSZER

A Körös-Maros Biofarm Kft. gyulavári telephelyén holstein-fríz tejelő szarvasmarhák takarmány-kiegészítőként E-vitamint és szerves, illetve szervetlen szelént etettünk. Az E-vitamint és a szervetlen szelént az Agrofeed Kft.-től, a szerves szelént pedig az Alltech Hungary Kft.-től szereztük be.

A takarmány-kiegészítőt 25 egyeddel etettük. A kísérletbe bevont szarvasmarhák kiválasztásánál törekedtünk arra, hogy azonos tulajdonsággal rendelkezzenek az egyedek.

Szempontok:

- életkor: 2,5–3 év;
- borjázások száma: 1;
- megtermelt napi tej mennyisége: 30–35 liter.

A teheneket 5 csoportra osztottuk:

- 1. csoport: E-vitamin (E: 3,800 mg/egyed);
- 2. csoport: E-vitamin+szerves Se (E: 1,900 mg/egyed; Se: 10 mg/egyed);
- 3. csoport: E-vitamin+szervetlen Se (E: 1,900 mg/egyed; Se: 10 mg/egyed);
- 4. csoport: szerves Se (10 mg/egyed);
- 5. csoport: szervetlen Se (10 mg/egyed).

Minden egyedet minden nap szájon át etettünk antioxidáns egy hosszú nyakú üveg segítségével – a fent említettek alapján – 14 napon keresztül. Két hét etetés után tejmintát vettünk a csoportok elegytejéből és terméket (joghurtot és sajtot) készítettünk a Szegedi Egyetem Mérnöki Karán lévő laboratóriumban.

Sajt:

- teljes tej hőkezelése 70,0 °C-on 5 percig;
- 32 °C-ra visszahűtés és a sajttej feljavítása (CaCl₂-dal 20 gramm/10 liter), kultúrázás *Lactobacillus casei*-vel 0,02% mennyiségben;
- beoltás 9 cm³ oltóenzimmel (Hansens);
- alvasztás 32 °C-on 40 percig;

- alvadék felvágása fél borsó nagyságúra, majd fokozatos utómelegítése, utósajtolás 40 percig;
- préselés 1 órán át 0,08 MPa nyomáson, száraz sózás hűtőben 5 napig majd csomagolás és érlelés.

Joghurt:

- tej hőkezelése 75,0 °C-on 5 percig;
- hűtés 60 °C-ra;
- homogénezés 20 MPa nyomáson;
- visszahűtés a beoltási hőmérsékletre, 45 °C-ra;
- beoltás (0,1 gramm/5 liter Yoo Fast, 0,1 gramm/5 liter ABT Ch. Hansens);
- csomagolás;
- alvasztás termosztátban 45 °C-on 4,6 pH-ig;
- érlelés 5 °C-on 24 órán keresztül.

A termékeket lefagyasztottuk és a békéscsabai Food Analytica Laboratóriumi és Innovációs Kft.-hez szállítottuk, ahol meghatározták a zsír-, a fehérje- és a szárazanyagtartalmat, valamint az E-vitamin és a szelén mennyiségét.

A szárazanyag-tartalmat tömegállandóságig történő szárítással, a zsírtartalmat Gerber módszerével, a fehérjetartalmat Kjeldahl módszerével határozták meg. Az E-vitamin mennyiséget HPLC vizsgálati módszerrel a szelént pedig HGAAS-eljárással határozták meg.

EREDMÉNYEK

Kontroll csoportot külön nem alakítottunk ki. Minden egyed önmagának volt a kontrollja. Az etetés kezdése előtt minden kísérletbe állított egyedtől vettünk egyedi tejmintát és elegytej-mintát. Az elegytejből sajtot és joghurtot készítettünk. A kapott értékeket vettük alapul tejre, illetve termékre, és ezeket hasonlítottuk össze a 14 napos antioxidáns etetés után kapott értékekkel.

A tisztán E-vitaminnal etetett csoport 3,8000 mg hatóanyag mennyiségét kapott naponta egyedileg, szájon át. Az eredmények a következők lettek (1. táblázat).

Az E-vitamin etetésével 0,76 mg/kg mennyiségről 1,64 mg/kg-ra, azaz 54%-kal sikerült megemelni a tej E-vitamin szintjét. Az „E-vitaminos tejből” készített sajtban a vitamin 46%-a, közel fele megmaradt. Ez köszönhető annak, hogy az elkészített sajt zsírtartalma 30%-os volt, és mivel az E-vitamin zsírban oldódó, így ebben a „frakcióban” van jelen és marad meg, a joghurtban viszont a vitaminnak szinte a teljes mennyisége lebomlott, melynek oka valószínűleg az, hogy a baktériumok felhasználták tápanyagként.

Másik két csoportnál (2. táblázat) az egyedek 1,900 mg hatóanyag mennyiségben jutottak E-vitaminhoz és 10 mg hatóanyag mennyiségben szerves, illetve szervetlen szelénhez. Az eredményekből jól látszik, hogy az előző csoporthoz képest (1. táblázat) fele akkora E-vitamin mennyiség bejuttatásával közel akkora vitaminszint-emelkedést tudtunk elérni a tejben, mint a 3,800 mg E-vitamint kapó egyedeknél, mindezt szelén jelenléte mellett. Megállapítható, hogy kisebb mennyiségű E-vitamin etetés szelénrel párosítva közel olyan hatékony, mint egy nagyobb dózisz, tisztán E-vitaminnal való etetés. A szelén segíti az E-vitamin felszívódását.

1. táblázat

E-vitamin kiegészítésben részesült tehenek tejének összetétele

Csoport(1)		Fehérje (g/100 g)(4)	Szárazanyag (g/100 g)(5)	Zsír (g/100 g)(6)	E-vitamin (mg/kg)(7)
Kontroll(2)	Tej(8)	3,49	12,87	3,90	0,76
	Sajt(9)	22,58	56,01	26,13	3,95
	Joghurt(10)	3,35	12,28	3,89	0,39
E-vitamin(3)	Tej(8)	3,47	15,98	3,83	1,64
	Sajt(9)	23,21	62,27	30,89	8,90
	Joghurt(10)	3,47	11,83	3,75	1,00

Table 1: The result of the group fed with additional vitamin E1

Group(1), Control(2), Vitamin E(3), Protein (g 100 g⁻¹)(4), Dry matter (g 100 g⁻¹)(5), Fat (g 100 g⁻¹)(6), Vitamin E (mg kg⁻¹)(7), Milk(8), Cheese(9), Yoghurt(10)

2. táblázat

E-vitamin és szelén kiegészítésben részesült tehenek tejének összetétele

Csoport(1)		Fehérje (g/100 g)(5)	Szárazanyag (g/100 g)(6)	Zsír (g/100 g)(7)	E-vitamin (mg/kg)(8)	Szeléntartalom (mg/100 g)(9)
Kontroll(2)	Tej(10)	3,49	12,87	3,90	0,76	3,78
	Sajt(11)	22,58	56,01	26,13	3,95	20,83
	Joghurt(12)	3,35	12,28	4,06	0,39	3,57
E-vitamin+ szerves Se(3)	Tej(10)	3,98	15,57	3,79	1,39	14,18
	Sajt(11)	24,86	66,56	33,07	7,12	70,45
	Joghurt(12)	3,89	15,33	6,28	1,04	13,55
E-vitamin+ szervetlen Se(4)	Tej(10)	3,53	16,19	3,68	1,17	13,53
	Sajt(11)	23,92	65,66	31,46	6,45	67,60
	Joghurt(12)	3,51	15,41	3,66	1,02	12,37

Table 2: The result of the group fed with additional vitamin E1 and selenium

Group(1), Control(2), Vitamin E with organic selenium(3), Vitamin E with inorganic selenium(4), Protein (g 100 g⁻¹)(5), Dry matter (g 100 g⁻¹)(6), Fat (g 100 g⁻¹)(7), Vitamin E (mg kg⁻¹)(8), Selenium (mg 100 g⁻¹)(9), Milk(10), Cheese(11), Yoghurt(12)

A termékben is kedvezőbbek az eredmények. A sajtban megmaradt vitamin mennyisége 51% és 55% a tejben lévő vitaminhoz képest. Az értékek kicsivel nagyobbak, mint az 1. táblázatban bemutatott érték.

A szelén jelenléte nem csak az E-vitamin felszívódását segítette elő. A joghurtban a szelén jelenléte mellett az E-vitamin teljes mennyisége megmaradt.

A 3. táblázat adatai alapján a tisztán szerves vagy szervetlen szelént kapó csoportok tejének szelén szintje nem emelkedett, valószínű azért, mert nem volt jelen

az E-vitamin, viszont az a minimális szelén mennyiség, amely benne volt a tejben, az teljes egészében meg is maradt a termékben.

Az etetés utáni tejminták zsírtartalmai minden esetben magasabbak, mint az etetés megkezdése előtt, annak ellenére, hogy nem változtak az egyedek és nem változott az etetett takarmány sem. (A jelentős eltérés egy hibás mintavételből is adódhat, ezt kizárva mindenképp indokolt lehet megismételni a kísérletet.)

3. táblázat

Szelén kiegészítésben részesült tehenek tejének összetétele

Csoport(1)		Fehérje (g/100 g)(5)	Szárazanyag (g/100 g)(6)	Zsír (g/100 g)(7)	E-vitamin (mg/kg)(8)	Szeléntartalom (mg/100 g)(9)
Kontroll(2)	Tej(10)	3,49	12,87	3,90	0,76	3,98
	Sajt(11)	22,58	56,01	26,13	3,95	20,83
	Joghurt(12)	3,35	12,28	4,06	0,39	3,57
Szerves Se(3)	Tej(10)	3,54	17,48	3,69	-	10,07
	Sajt(11)	24,34	64,17	31,25	-	47,08
	Joghurt(12)	3,44	17,10	3,68	-	9,73
Szervetlen Se(4)	Tej(10)	3,71	15,32	3,74	-	8,02
	Sajt(11)	22,86	66,25	33,89	-	41,35
	Joghurt(12)	3,65	15,22	3,66	-	7,67

Table 3: The result of the group fed with additional selenium

Group(1), Control(2), Organic selenium(3), Inorganic selenium(4), Protein (g 100 g⁻¹)(5), Dry matter (g 100 g⁻¹)(6), Fat (g 100 g⁻¹)(7), Vitamin E (mg kg⁻¹)(8), Selenium (mg 100 g⁻¹)(9), Milk(10), Cheese(11), Yoghurt(12)

KÖVETKEZTETÉSEK

A takarmány-kiegészítőként etetett antioxidáns megjelent a szarvasmarha tejében. Ennek az a jelentősége, hogy a természetes úton transzformálódó tápanyagok lényegesen jobban szívódnak fel és hatékonyabban hasznosulnak az ember szervezetében, mint az adalék-ként, a tejbe utólag bevitt anyagok és kiegészítők.

Módunkban áll/állhat olyan funkcionális tejtermékeket kifejleszteni, amelyekkel kibővíthetjük az antioxidáns források körét, hisz az ebből az etetési kísérletből született kísérleti termékek közül egy „E-vitaminos sajt” 20 dkg-jának elfogyasztása után a napi E-vitamin szükségletet már 12%-ban fedeztük.

IRODALOM

- Bíró Gy.–Dworsák E.–Zajkás G. (1997): Élelmiszerek az egészség-megőrzésben. Béres Kiadványok. Budapest. 113.
- Childs, N. M.–Porzees, G. H. (1998): Foods that help prevent disease: consumer attitudes and public policy implications. *British Food Journal*. 9: 419–426.
- Diplock, A.–Aggett, P. J.–Ashwel, M.–Bornet, F.–Fern, E. B.–Roberoid, M. B. (1999): Scientific concepts of functional foods in Europe: Consensus document. *British Journal of Nutrition*. 1–27.
- Jónás E. (2001): A funkcionális táplálékok szerepe a betegség-megelőzésben, egészségvédő hatású szerek. *Komplementer Medicina – Elektronikus időszaki kiadvány*.
- Position of the American Dietetic Association (1999): Functional foods. *Journal of the American Dietetic Association*. 99: 1278–1285.
- Prokisch J. (2008): Funkcionális élelmiszerek fejlesztése a Debreceni Egyetem Élelmiszertudományi Tanszéken. [In: Nagy J. et al. (szerk.) *A jövő élelmiszerei és az egészség*.] Debreceni Egyetem AGTC. Debrecen. 91–107.
- Schenker, S. (1999): Functional foods '99, claims and evidence – 20 key facts. *British Nutrition Foundation News*. 19. Summer Supplement.